

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

[54] Cooling element for Semiconductor Element

[11] Japanese Patent Laid-Open Publication No: S50-94884

[43] Opened: July 28, 1975

[21] Application No: S49-144001

[22] Filing Date: December 13, 1974

[72] Inventor(s): Werner Hangs

[71] Applicant: Siemens AG

[51] Int.Cl.: H01L 23/34 F28F 13/00

[What is claimed is:]

Cooling element for a semiconductor element comprising:

a pillar-shaped core having semiconductor elements on one end face; and  
cooling fins extending from both side faces of said core, said faces facing to each other, to two planes parallel to a longitudinal axes of said core,  
wherein at least some of said cooling fins are tilt with respect to the axes of said core and tilt angles of said cooling fins decrease as said cooling fins become close to the end face of the cooling element where semiconductor element is fixed.

[Brief Description of the Drawings]

Fig. 1 is a plan view of a cooling element in accordance with an embodiment of the present invention.

Fig. 2 is a sectional view of an apparatus using the cooling element shown in Fig. 1.

[Reference Numerals]

1. Cooling element
2. Core
- 2a. side face of the cooling element
3. Cooling fins
- 4, 6. End face of the cooling element
7. Longitudinal axes of the core
- 8, 9 Plane

# 特 許 願 (3)

優先権主張

西ドイツ国 1973 年 12 月 14 日

P 23 62 353、2

昭和 49 年 12 月 13 日

特許庁長官殿

1. 発明の名称

～ 半導体素子の冷却体

2. 発明者

住 所

西ドイツ国エルランゲン、エスキルシュトゥンナ  
シュトラッセ、25

氏 名

グエルナー、ハングス

(ほか 名)

3. 特許出願人

住 所

西ドイツ国ベルリン及びミュンヘン(番地なし)

名 称

シーメンス・アクチエンゲゼルシャフト

代表者 ヘルマン、レンカー

代表者 ウイリー、ブライ

国 籍

西ドイツ国

方式  
審査

4. 代理人

住 所

川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号

氏 名

富士電機製造株式会社内

(756) 井里士 山 口 盛

Tel. (044) 333-7111 (内線 393)

5. 添付書類の目録

(1) 明 細 書

(2) 図 面

(3) 委任状及び訳文

(4) 優先権証明書及び訳文



1 通  
1 通  
1 通  
1 通

49 144001

明 細 書

1. 発明の名称 半導体素子の冷却体

2. 特許請求の範囲

一端面に半導体素子が固定される柱状の中実芯部を有し、その互に向い合う両側面から冷却フィンが側方に張り出し、その端部が相互にそして芯部の長手軸に対して平行な 2 つの平面まで延びているものにおいて、冷却フィンの少なくとも一部が芯部の長手軸に対して傾斜しそして冷却フィンのフィンの傾きが、半導体素子を固定するために用いられる端面の方向に向って減少することを特徴とする半導体素子の冷却体。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、一端面に半導体素子が固定される柱状の中実芯部を有し、その互に向い合う両側面から冷却フィンが側方に張り出し、その端部が相互にそして芯部の長手軸に対して平行な 2 つの平面まで延びている半導体素子の冷却体に関する。

このような冷却体は、例えば西ドイツ国特許出願公開第 1913546 号公報ないし Assmann & Schöne

- 1 -

## 公開特許公報

①特開昭 50-94884

③公開日 昭 50.(1975) 7.28

②特願昭 49-144001

②出願日 昭 49.(1974) 12.13

審査請求 未請求

(全 4 頁)

庁内整理番号

7021 57

6758 32

②日本分類

995C4

69 C2

⑤ Int. Cl?

H01L 23/34

F28F 13/00

そのカタログ "Elektronische Bauelemente 1971" に  
より公知である。

この公知の立方体状をなす冷却体は、電子装置内に小さな占有空間をもつて設置される。このことは、なかんずく、電子装置内に、例えばサイリスタ変換ユニット内に多くの半導体素子を相並べて配置するとき重要である。しかしながら、公知の冷却体においては、冷却体の最も高温の個所、即ち半導体素子を固定するために用いられる端面近傍の冷却フィンが、冷却体のより低温の個所に位置する冷却体より短かいか最大でも同じ長さであるという欠点がある。この結果、熱放散に役立つ、冷却体の最高温度の個所のそれ故にその熱源の近傍における表面積は最少である。公知の冷却体は、従つて熱放散に対して最適であるとは言えない。

上記のカタログによつて、板状の基台から放射状に冷却フィンを張り出させた冷却体も公知である。この冷却体は、ファン装置のために用意されている。半導体素子を冷却するためには、このフ

- 2 -

というのは、冷却フィンが側方に大きく突出してあり、ために電子装盛の占有空間の小さな得成が可能だからである。

本発明の目的は、最初に述べた形式の冷却体を改良し、立方体状の形態を保持したまま熱放散を最適化することにある。

この目的は、本発明によれば、冷却フィンの少なくとも一部を芯部の長手軸に対して傾斜させそして冷却フィンの傾きを、半導体素子を固定するために用いられる端面の方向に向つて減少させることで達成される。

特に、冷却体の最も高温である範囲内において冷却フィンが互に異なる傾きを持つようにすることにより、冷却フィンの長さを、最高温度の個所の範囲内においても全く短縮させずそしてそれ故この個所の冷却フィンの面積を冷却体のより低温の個所におけるそれと少なくとも等しくすることが可能である。これに伴つて冷却体の立方体状をなす形態が損われることはなくそして芯部も同様に、

- 3 -

錐状にすれば、材料を大幅に節約できる。芯部2から側方に張り出している冷却フィン3は、部分的に、芯部2の長手軸に対して傾いている。各冷却フィン3の中心面3aが長手軸7となす角度 $\alpha$ は、素子のための穴5を備える端面4の方向に向うに従ひ小さくなっている。冷却フィン3の傾き即ち各冷却フィンの角度 $\alpha$ は、冷却フィンが穴5の延びる範囲内、即ち冷却体1の最も高温の範囲内において、冷却体1の自由端にあるそれより長くなるように選ばれている。この結果、熱放散に役立つ表面積は、冷却体1の最も高温である個所において増大しこれに伴ひ熱放散を最適化しそして冷却体1の形状を立方体状に保つことができる。というのは、全冷却フィン3の端部を、第1図に破線で示した、相互にそして中心軸7に対して平行な2つの面8と9より外方に延びないようにしているからである。

芯部2の側面2aから側方に延びるようにして突起10,11を設け、芯部2の広い端面4を一層広くしてある。上記の突起10,11は冷却フィンを担

- 5 -

円錐状とすることができる。従つて、本発明による冷却体は大きな空間を占めることなく組込まれそしてその熱放散は最適化される。

芯部から直接張り出している全ての冷却フィンの傾きを、冷却フィンの長さが、半導体素子を固定するために用いられる端面の方向に向つて増大するように選定するのが望ましい。この好適な構成形態の場合、熱放散に有効な表面積を熱源の近傍において最大にすることができる。

以下本発明を図示の実施例について詳しく説明する。

第1図は、本発明による冷却体の平面図である。芯部2は、円錐状をなす2つの側面2aを有し、これから冷却フィン3が側方に延びている。芯部2の広い方の端面4に、熱源である半導体素子、例えばサイリスタをねじ込むための穴5が設けられている。熱流量が芯部3の自由端6に向つて減少して行くことから、芯部を円錐状にすることは熱流のために好適である。さらに、中央の芯部2を円

- 4 -

持する。この突起10,11に、この実施例の場合、それぞれ2個の冷却フィン12を設けており、その傾きは芯部2から延びている冷却フィンの傾きと同じかより大きく選んである。この冷却フィン12によつて、熱源の近傍において傾斜している冷却フィン3により生じた空間が消たされ、そして冷却体のこの領域内における熱交換面積は著しく大きくなる。突起は冷却体1を固定するために利用することができる。そのため、この実施例においては、突起10と11に各々T字状断面の溝10aと11aを設けている。

第1図に示す冷却体の場合、自由端6に最も近い冷却フィン3が90°の角度を持つて張り出しそして芯部1の狭い端面6にも同じくT形断面の溝13が設けられている。互に平行に延びる溝10a, 11aおよび13を利用することにより、本発明による冷却体1を簡単な方法で固定ねじを用いて固定することができ、この場合許容誤差について考慮する必要はなくそして特別の孔を冷却体に設けずともよい。

- 6 -

ミーサーに接するものが減る。このため、本装置は、  
並に好適であり、特に経済的である。

第2図は、本発明による冷却体を用いることで、  
最適の熱放散を行いつつ占有空間の小さな電子装  
置、例えばサイリスタ変換ユニットを実現できる  
ことを示す。第2図は電子装置の断面図である。

第1図示の冷却体1は、前面板14と組立て板15  
の間に相並べて配置されている。前面板14と組  
立て板15は電気絶縁性の材料からなる。前面板  
14と、各冷却体がねじ16を用いてねじ結合し  
ており、そのナット17はそれぞれ溝10aないし  
11a内に固定されている。組立て板15上に各冷  
却体1の自由端面6が接しそして同様に、それぞ  
れねじ18を用いてねじ止めされており、そのナ  
ット19は各冷却体1の溝13内に配置されてい  
る。このような固定方法によれば許容誤差の補償  
が不要であり、そして冷却体1に組立て時特別  
の穴を設ける必要がないことは直ちに明白である。

各冷却体1の穴5内に、それぞれ半導体素子20

-7-

が取り付けられており、例えば、これによってシリ  
スタであり得る。これら各半導体素子20は、前  
面板14の開口21を通って突出しそしてこれに  
伴い常に外部から手を触れることができる。この  
結果保守の容易な構造を持つ電子装置が得られる。

第2図は、本発明による冷却体1を相互に互  
近接して並行配置できることを示す。このため、  
電子装置の占有空間の小さな構成が実現され、そ  
の場合、この占有空間の小さな構成によつて熱放  
散が何ら損われないことを強調しておく。という  
のは、ガス状冷却媒体の流れが第2図の紙面に対  
し垂直に冷却フィン間を貫流し、そしてこれに伴  
い全冷却体を同温の冷却媒体が触流するからであ  
る。

以上要約するに、本発明による冷却体を用いる  
ことで、最適の熱放散を行いつつ電子装置の占有  
空間の小さな構成を実現することができ、このと  
きさらに、組立てをきわめて簡単化することがで  
きる。本発明による冷却体は、特別の費用を要せ

-8-

ずに製造できそしてそれ故コスト的に優れた装置  
を構成するのに適する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明一実施例の平面図、第2図は第  
1図に示す冷却体を用いた装置の断面図である。

1…冷却体、2…芯部、2a…側面、3…冷却  
フィン、4, 6…端面、7…芯部の長手軸、8, 9…  
…平面。

代理人 山 口 巖



-9-

